

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Ιουνίου 2010 (B)

1. Να γράψετε δύο υποπρογράμματα:

- Το πρώτο να εντοπίζει το κατ' απόλυτη τιμή μεγαλύτερο στοιχείο ενός διδιάστατου πραγματικού πίνακα A, με διαστάσεις $m \times m$, για οποιοδήποτε m. Το υποπρόγραμμα να επιστρέφει τη θέση αυτού του στοιχείου (γραμμή και στήλη) καθώς και την τιμή του.
- Το δεύτερο να υπολογίζει τη μέση τιμή των στοιχείων της κύριας διαγωνίου (A_{ii}) ενός διδιάστατου πίνακα A, με διαστάσεις $m \times m$, για οποιοδήποτε m. Επιπλέον, να υπολογίζει το πλήθος των στοιχείων της κύριας διαγωνίου που είναι μεγαλύτερα της μέσης τιμής. Να επιστρέφει τις δύο τιμές που υπολογίζει.

Αφού τα γράψετε, να τα χρησιμοποιήσετε σε πρόγραμμα Fortran στο οποίο θα διαβάζετε ένα διδιάστατο πίνακα από το αρχείο "input.dat" και θα τυπώνετε στην οθόνη το μεγαλύτερο (κατ' απόλυτη τιμή) στοιχείο του, τη θέση του στον πίνακα, τη μέση τιμή των στοιχείων της κύριας διαγωνίου και το πλήθος των στοιχείων της κύριας διαγωνίου που είναι μεγαλύτερα από αυτήν την τιμή. Το αρχείο "input.dat" έχει στην πρώτη γραμμή του τη διάσταση m του πίνακα, ενώ στις επόμενες γραμμές του έχει τα $m \times m$ στοιχεία του πίνακα κατά γραμμές (δηλ. πρώτα τα m στοιχεία της πρώτης γραμμής, μετά της δεύτερης κοκ.).

Μπορείτε να εκτελέσετε το πρόγραμμά σας για το αρχείο <http://tety114.edu.physics.uoc.gr/exams/input.dat>.
(Μονάδες: 3.5)

2. Από τα μαθηματικά γνωρίζουμε ότι ισχύει η σχέση:

$$\ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots \right), \text{ όπου } -1 < x < 1$$

Να γράψετε πρόγραμμα, το οποίο θα δέχεται ένα αριθμό x, ελέγχοντας τον παραπάνω περιορισμό και θα υπολογίζει την τιμή της παράστασης.

Το πρόγραμμά σας θα σταματά τον υπολογισμό του αθροίσματος μόλις συναντήσετε τον πρώτο όρο, που είναι μικρότερος κατ' απόλυτη τιμή από 10^{-6} και θα εκτυπώνει το αποτέλεσμα με 5 δεκαδικά ψηφία συγκρίνοντάς το με το ακριβές αποτέλεσμα. Να τυπώσετε επίσης και τον αριθμό των επαναλήψεων, που πραγματοποιήθηκαν.

Κατόπιν τροποποιήστε το πρόγραμμά σας έτσι ώστε να υπολογίζει τις τιμές των:

$$\ln \frac{1.01}{0.99}, \ln \frac{1.02}{0.98}, \ln \frac{1.03}{0.97}, \dots, \ln \frac{1.08}{0.92}, \ln \frac{1.09}{0.91}$$

και να τις αποθηκεύει σε ένα αρχείο μαζί με τη αντίστοιχη τιμή του x.

(Μονάδες: 3)

3. Από το Δημοτικό γνωρίζουμε ότι για να προσθέσουμε 2 αριθμούς τους τοποθετούμε τον ένα ακριβώς κάτω από τον άλλο έτσι ώστε τα αντίστοιχα ψηφία (μονάδων, δεκάδων κτλ.) να είναι στην ίδια στήλη και κατόπιν προσθέτουμε ένα-ένα τα ζεύγη των αντίστοιχων ψηφίων.

Το άθροισμα 2 μονοψήφιων αριθμών στο δεκαδικό σύστημα ακολουθεί τον ακόλουθο κανόνα: Αν είναι μικρότερο ή ίσο από το 9 τότε σημειώνουμε το άθροισμα και το κρατούμενο είναι 0, αν όμως είναι μεγαλύτερο από το 9 τότε αφαιρούμε από το άθροισμα που θα αποθηκεύσουμε το 10 και το κρατούμενο γίνεται 1, το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε στην άλλη στήλη προς τα αριστερά.

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει 2 τριψήφιους αριθμούς και θα τους προσθέτει ακολουθώντας την παραπάνω διαδικασία.

(Μονάδες: 3.5)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!